



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201835898 U

(45) 授权公告日 2011. 05. 18

(21) 申请号 201020595863. 5

(22) 申请日 2010. 11. 05

(73) 专利权人 阎希成

地址 300072 天津市南开区卫津路 92 号天津大学内

(72) 发明人 林漫群 阎希成

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 吴贵明

(51) Int. Cl.

F01N 3/30(2006. 01)

F01N 3/22(2006. 01)

F01N 3/28(2006. 01)

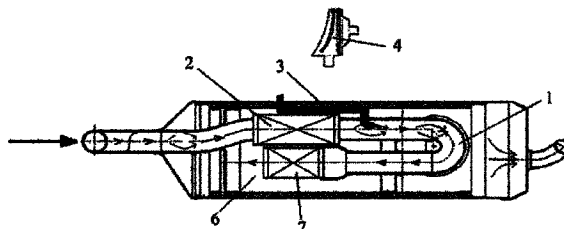
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

内燃机的尾气净化消声器

(57) 摘要

本实用新型提供了一种内燃机的尾气净化消声器,包括:消音室,内部具有消音腔;尾气排放管道,延伸到消音室的消音腔中;第一催化器和第二催化器,在消音腔中的尾气排放管道中沿气体流动方向依次设置;以及补气通道,设置在第一催化器和第二催化器之间,补气通道的前端伸入尾气排放管道中,其中,补气通道的出口朝向尾气排放管道中尾气流动的下游方向。即使在摩托车中、高负荷动态条件下,消声器内废气呈现高排气背压、高排气流速时,也能实现二次补气,提高催化器的转化效率。



1. 一种内燃机的尾气净化消声器,包括:
消音室 (6),内部具有消音腔;
尾气排放管道 (1),延伸到所述消音室 (6) 的消音腔中;
第一催化器 (2) 和第二催化器 (7),在所述消音腔中的所述尾气排放管道 (1) 中沿气体流动方向依次设置;以及
补气通道 (3),设置在所述第一催化器 (2) 和第二催化器 (7) 之间,所述补气通道 (3) 的前端伸入所述尾气排放管道 (1) 中,
其特征在于:
所述补气通道 (3) 的出口朝向所述尾气排放管道 (1) 中尾气流动的下游方向。
2. 根据权利要求 1 所述的内燃机的尾气净化消声器,其特征在于,还包括阀控装置 (4),设置在所述补气通道 (3) 的后端,用于控制所述补气通道 (3) 由后端向前端单向打开或关闭。
3. 根据权利要求 2 所述的内燃机的尾气净化消声器,其特征在于,所述补气通道 (3) 的位于所述尾气排放管道 (1) 中的部分具有沿尾气流动方向延伸的弯折段。
4. 根据权利要求 3 所述的内燃机的尾气净化消声器,其特征在于,所述补气通道 (3) 的位于所述尾气排放管道 (1) 外的部分还具有沿尾气流动方向延伸并位于所述消音室的消音腔中的第二弯折段。
5. 根据权利要求 2 所述的内燃机的尾气净化消声器,其特征在于,所述补气通道 (3) 的具有朝向尾气流动方向弯折形成的弯折段,所述弯折段倾斜伸入所述尾气排放管道 (1) 中。
6. 根据权利要求 5 所述的内燃机的尾气净化消声器,其特征在于,所述弯折段的出口端面垂直于所述尾气排放管道的延伸方向。
7. 根据权利要求 5 所述的内燃机的尾气净化消声器,其特征在于,所述补气通道 (3) 的弯折段伸入所述尾气排放管道 (1) 的圆弧段中,并且该弯折段的中轴线与所述尾气排放管道 (1) 的中轴线相切。
8. 根据权利要求 1-7 中的任意一项所述的内燃机的尾气净化消声器,其特征在于,所述补气通道 (3) 至少伸入到靠近所述尾气排放通道 (1) 中央的位置。
9. 根据权利要求 1-7 中的任意一项所述的内燃机的尾气净化消声器,其特征在于,所述阀控装置 (4) 为单向簧片阀。
10. 根据权利要求 8 所述的内燃机的尾气净化消声器,其特征在于,所述阀控装置 (4) 为单向簧片阀。

内燃机的尾气净化消声器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及内燃机,更具体地,涉及一种能减小尾气排放的内燃机的尾气净化消声器。

背景技术

[0002] 内燃机在工作过程中,由于燃烧作用,会排放出大量废气,增加了空气污染。一般的处理方法是,在内燃机的消声器中的尾气排放管道中设置催化器,通过催化器进行尾气处理,降低废气中的 CO、NO_x、HC 等有害成分。

[0003] 废气环境(空燃比)是决定催化器转化效率的关键环节之一,空燃比是指油气混合气中所含空气和燃油的比例,一般发动机工作环境中最佳空燃比为 14.7 : 1,即 $\Lambda = 1$ 。如图 1 所示,通过典型的摩托车用氧化还原型催化器空燃比特性数据分析,可以看出, Λ 在 0.9 ~ 1.0 之间时催化器处于高转化效率区间。内燃机尾气排放过程中,由于废气流速较高,与催化器表面的接触时间受到限制,单级催化器的转化效果并不理想,若增加催化器的尺寸,催化器反应的放热过程过于剧烈,催化器载体的耐受程度难以支撑,就会导致催化器损毁;同时废气与催化器的反应过程中,氧气含量急剧下降,随着氧气含量的降低,催化器的后半段反应过程就会偏离催化器的高转化效率区间,造成转化效率降低。

[0004] 为解决此问题,现有使用两级或多级催化器的技术方案,通过第二级催化器前设置补气通道进行二次空气导入添加氧气,通过与第一级催化器后废气环境的优化,可使废气环境恢复至催化器高转化效率的 Λ 区间,提高废气转化效率,同时新鲜空气的导入,降低了废气温度,有利于降低第二级催化器的热负荷。

[0005] 从图 2 中可以看到现有技术中补气通道伸入尾气排放管道的示意图。现有技术中的二次补气方式对内燃机在中、高负荷动态条件下进行补气比较困难,原因是内燃机中、高负荷动态条件下排气背压急剧升高,无法形成间歇性负压打开补气通道后端的单向簧片阀,新鲜空气不能进入消声器内。中、高负荷动态工况阶段,也是内燃机高尾气排放阶段,此时排气管道的空燃比处于偏浓阶段,第一级催化器的转化效率不理想,二次补气如果不能将废气环境改善至第二级催化器的高转化效率区间,第二级催化器的转化效率同样会很低,不能达到大幅降低废气中有害物质的目的。

[0006] 目前的机车供油系统的控制技术,能够将大部分工况的 Λ 控制在 0.9 ~ 1.0 之间,但是加速阶段工况的 Λ 低于 0.9,原因是车辆在起步和加速过程中,发动机需要提供较大的输出动力,满足加速性能的需求。

[0007] 公开日为 2005 年 9 月 28 日,公开号为 CN1673496A 的中国发明专利中公开了一种“在机车排气管内提高触媒净化氮氧化物效率的方法”。该专利是利用二次补气装置向排气管道内补气,以此提高催化器的转化效率,但机车内燃机在中、高负荷动态条件下排气背压急剧升高,会造成补气困难,无法在全工况条件下提高催化器转化效率。具体地,在该专利中提到了将二次空气控制阀装设于引擎或化油器的负压端,接受间歇性的负压吸力而运作的方式,以及采用电动泵强制唧气的方式来进行补气,但这两种方案都是通过强行向高排

气背压的尾气排放管中补气的方式,没有从根本上解决尤其是在内燃机中、高负荷条件下,尾气排放管道中排气背压高的问题。

实用新型内容

[0008] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种在内燃机的中、高负荷状态也能进行二次补气从而使催化器转化效率较高的内燃机的尾气净化消声器。

[0009] 根据本实用新型的一个方面,提供了一种内燃机的尾气净化消声器,包括:消音室,内部具有消音腔;尾气排放管道,延伸到消音室的消音腔中;第一催化器和第二催化器,在消音腔中的尾气排放管道中沿气体流动方向依次设置;以及补气通道,设置在第一催化器和第二催化器之间,补气通道的前端伸入尾气排放管道中,其中,补气通道的出口朝向尾气排放管道中尾气流动的下游方向。

[0010] 进一步地,还包括阀控装置,设置在补气通道的后端,用于控制补气通道由后端向前端单向打开或关闭。

[0011] 进一步地,补气通道的位于尾气排放管道中的部分具有沿尾气流动方向延伸的弯折段。

[0012] 进一步地,补气通道的位于尾气排放管道外的部分还具有沿尾气流动方向延伸并位于消音室的消音腔中的第二弯折段。

[0013] 进一步地,补气通道的具有朝向尾气流动方向弯折形成的弯折段,弯折段倾斜伸入尾气排放管道中。

[0014] 进一步地,弯折段的出口端面垂直于尾气排放管道的延伸方向。

[0015] 进一步地,补气通道的弯折段伸入尾气排放管道的圆弧段中,并且该弯折段的中轴线与尾气排放管道的中轴线相切。

[0016] 进一步地,补气通道至少伸入到靠近尾气排放通道中央的位置。

[0017] 进一步地,阀控装置为单向簧片阀。

[0018] 本实用新型具有以下技术效果:

[0019] 由于绕流原理,气流沿补气通道表面流动,在到达其顶点(90度)附近就离开了壁面,分离后的流体在补气通道下游形成例如一对固定不动的对称漩涡(附着涡),从而在下游形成一个低压区,这样,由于补气通道出口朝向尾气排放管道中尾气流动的下游方向,也就是朝向此低压区,使得能够容易地补入空气,改善废气环境,提高催化器的转化效率,进而减小尾气排放。

附图说明

[0020] 说明书附图用来提供对本实用新型的进一步理解,构成本申请的一部分,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0021] 图1示出了典型的摩托车用氧化还原型催化器空燃比特性数据分析;

[0022] 图2示出了现有技术中补气通道伸入尾气排放管道的示意图;

[0023] 图3示出了根据本实用新型的第一实施例的内燃机的尾气净化消声器的结构示意图;

[0024] 图 4 示出了根据本实用新型的第二实施例的内燃机的尾气净化消声器的结构示意图；

[0025] 图 5 示出了根据本实用新型的第一实施例的内燃机的尾气净化消声器中补气通道伸入尾气排放管道的示意图；

[0026] 图 6 示出了根据本实用新型的第二实施例的内燃机的尾气净化消声器中补气通道伸入尾气排放管道的示意图。

具体实施方式

[0027] 下面将参考附图并结合实施例，来详细说明本实用新型。

[0028] 如图 3 所示，根据本实用新型的第一实施例的内燃机的尾气净化消声器包括消音室 6、尾气排放管道 1、第一催化剂 2、第二催化剂 7 和补气通道 3。其中，消音室 6 的内部具有消音腔，尾气排放管道 1 延伸到消音室 6 的消音腔中，从图中可以看出，在本实施例中，尾气排放管道 1 在消音腔中具有一段圆弧段。第一催化剂 2 和第二催化剂 7 在消音室 6 的消音腔中的尾气排放管道 1 中沿气体流动方向依次设置，而补气通道 3 的前端伸入第一催化剂 2 和第二催化剂 7 之间的尾气排放管道 1 中，以实现在第二催化剂 7 之前能进行二次空气导入，添加氧气，优化第一催化剂 2 之后的废气环境，降低废气温度。图 5 更清晰地示出了补气通道 3 伸入尾气排放管道 1 的示意图。结合图 3 和图 5 可以看出，补气通道 3 的出口是朝向尾气排放管道 1 中尾气流动的下流方向的。由于绕流原理，气流沿补气通道表面流动，在到达其顶点（90 度）附近就离开了壁面，在下游形成一个低压区，这样，由于补气通道 3 的出口朝向尾气排放管道中尾气流动的下流方向，也就是朝向此低压区，使得能够容易地补入空气，改善废气环境，提高催化器的转化效率，进而减小尾气排放。内燃机在中、高负荷动态条件下，消声器内废气呈现高排气背压、高排气流速的特点，而补气通道 3 的此种结构利用上述低压区，克服了这个缺陷，使得即使在内燃机中、高负荷动态条件下，消声器内废气呈现高排气背压、高排气流速时也能实现理想的催化器废气工作条件。这样，根据本实用新型的内燃机的尾气净化消声器中的催化器在全工况条件下都处于高转化效率的空燃比空间。

[0029] 此外，本实用新型的内燃机的尾气净化消声器仅仅采用简单地改变补气通道结构和布置的方式，即可解决高排气背压和高排气流速时的二次补气问题，使得在内燃机的中、高负荷状态也能进行二次补气。相对于专利 CN1673496A 的强行向尾气排放管中补气的方式，本实用新型实现起来更简单，并且从根本上针对尾气排放管中排气背压高的问题原因，通过改变补气通道在尾气排放管中的结构和布置，直接地将其避免。可以理解，本实用新型所采用的技术方案避免了现有技术中的惯用的强行补气方式。

[0030] 优选地，该内燃机的尾气净化消声器还包括阀控装置 4，该阀控装置 4 设置在补气通道 3 的后端，用于控制补气通道 3 由后端向前端单向打开或关闭。更优选地，在本实施例中，该阀控装置 4 为单向簧片阀。即使在内燃机车中、高负荷动态条件下，消声器内废气呈现高排气背压、高排气流速时，该单向簧片阀也能依靠上述的低压区而打开，从而实现通过补气通道 3 补入空气。

[0031] 另外，如图 3 和图 5 所示，作为一种优选方式，补气通道 3 的位于尾气排放管道 1 中的部分具有沿尾气流动方向延伸的弯折段。可以理解，该沿尾气流动方向延伸的弯折段

的出口朝向尾气排放管道 1 中尾气流动的下流方向,并且该管道形状简单易制作。更优选地,在本实施例中,从图 5 中可以看出,补气通道 3 的位于尾气排放管道 1 外的部分还具有沿尾气流动方向延伸并位于消音室的消音腔中的第二弯折段,此第二弯折段的存在使得该补气通道 3 在消声器中的布置位置更加灵活,可以根据需要随意布置其伸入尾气排放管道 1 的伸入位置点。另外,将补气通道 3 设置为具有此第二弯折段的形状,还节省了补气通道 3 在消声器中所占用的空间。

[0032] 更优选地,补气通道 3 至少伸入到靠近所述尾气排放通道 1 中央的位置,更大地利用绕流效应。

[0033] 如图 4 所示,根据本实用新型的第二实施例的内燃机的尾气净化消声器与根据本实用新型的第一实施例的内燃机的尾气净化消声器具有相同的构成。不同点在于,与第一实施例中的补气通道 3 的布置方式不同,在本实施例中,补气通道 3 具有朝向尾气流动方向弯折形成的弯折段,弯折段倾斜伸入尾气排放管道 1 中,从图 4 和图 6 可以清楚地看出补气通道 3 的形状及其与尾气排放管道 1 的位置关系。优选地,在本实施例中,补气通道 3 的弯折段的出口端面垂直于尾气排放管道的延伸方向,以使得补气的效率达到最优。

[0034] 与图 6 所示不同的一点是,作为一种实施方式,图 4 中进一步示出了补气通道 3 的弯折段伸入尾气排放管道 1 的圆弧段中,并且该弯折段的中轴线与尾气排放管道 1 的中轴线相切。

[0035] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

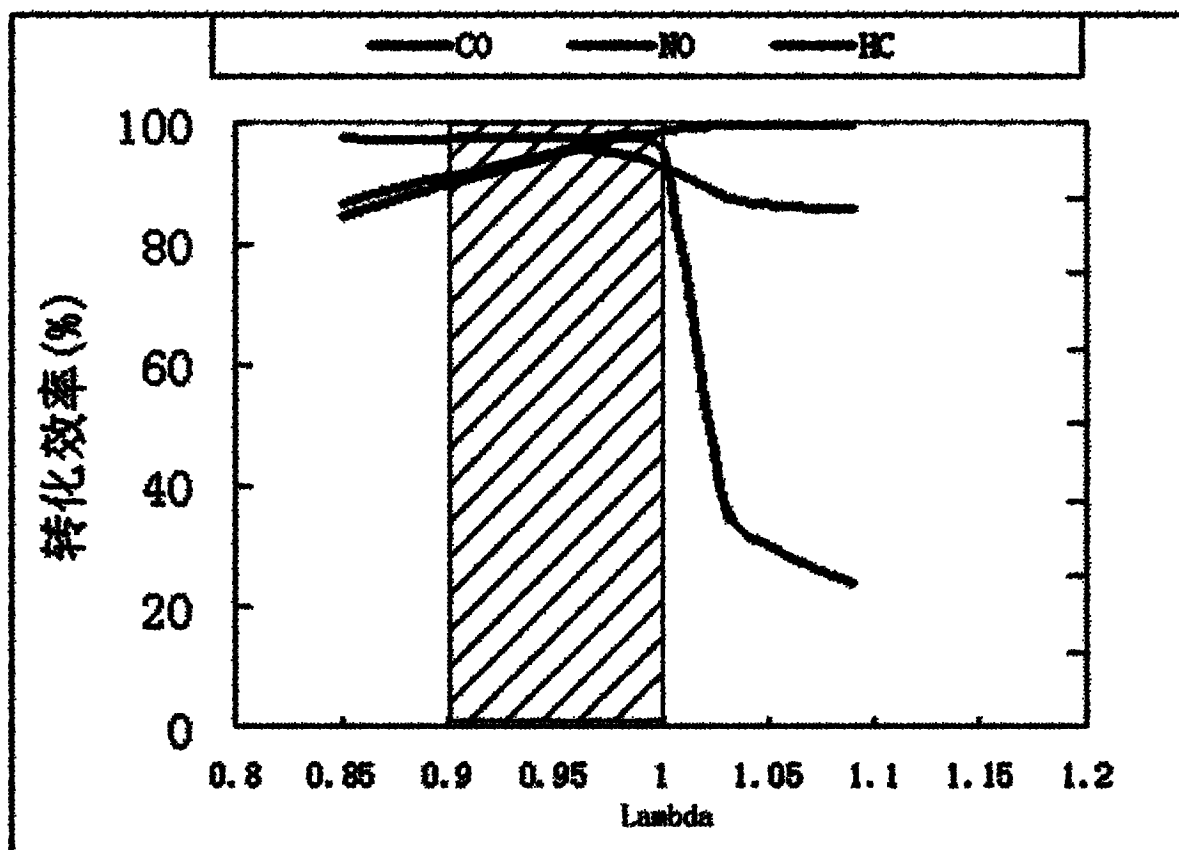


图 1

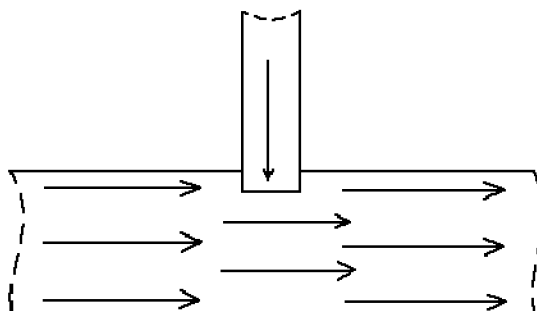


图 2

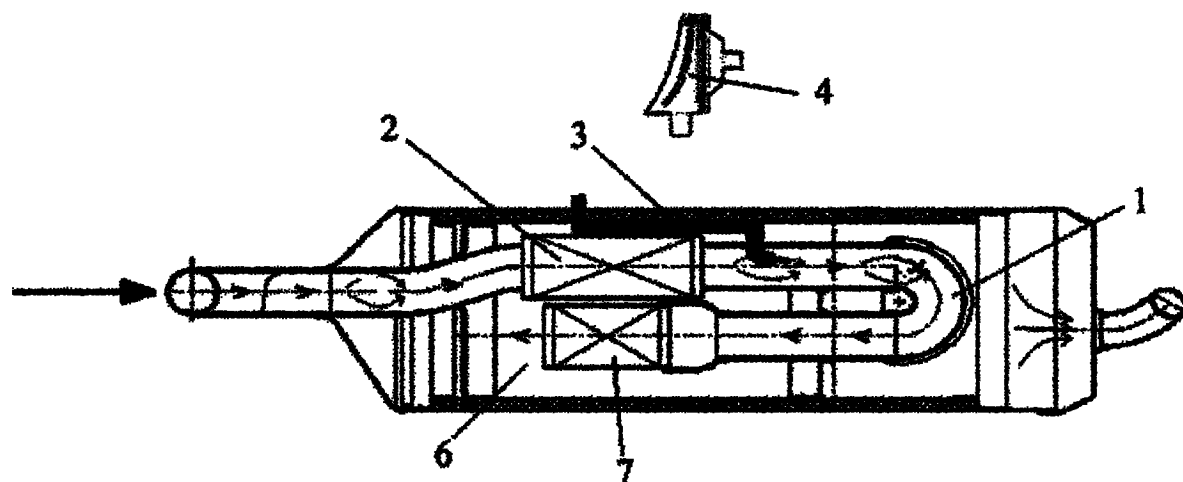


图 3

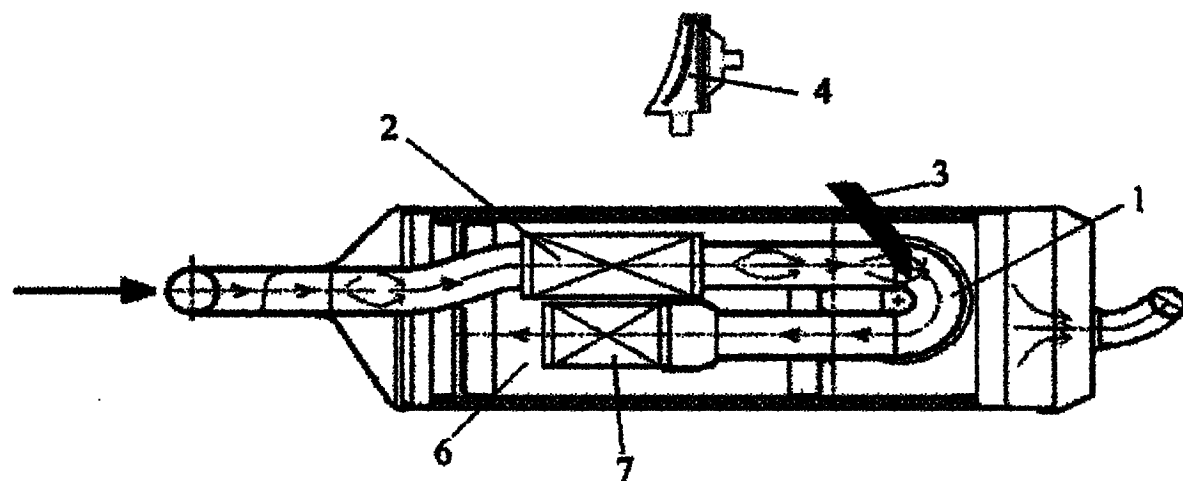


图 4

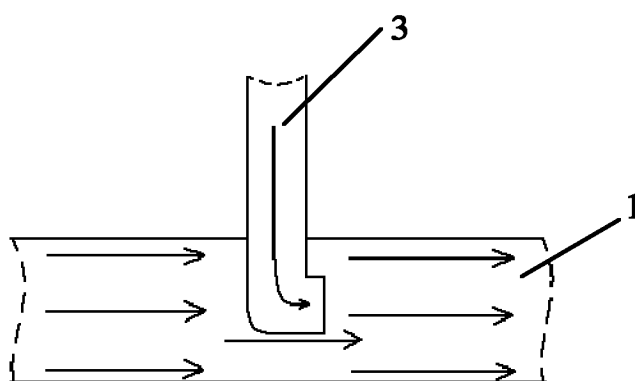


图 5

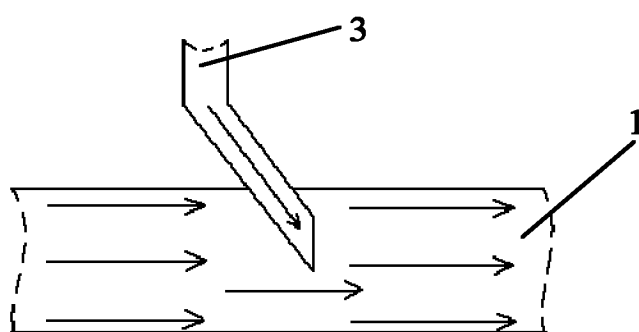


图 6